

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji dan syukur kepada Allah yang maha kuasa, sebuah karya tulis yang sederhana ini akhirnya tercipta, dan kupersembahkan dengan setulus hati yang paling dalam kepada:

1. Ibu, Ayah dan keluarga yang senantiasa selalu memberikan dorongan motivasi dan material demi mendukung saya untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Teman teman dari S1 Teknik Informatika yang selalu ada disaat suka maupun duka.
3. Teman teman Angkatan 2015 terutama, Yayan Sopyan, Irfan Syihabuddin yang selalu memberikan motivasi serta hiburan demi tercapainya tujuan.
4. Dan Segenap keluarga dosen pengajar S1 Teknik Informatika yang telah memberikan bekal berupa ilmu yang sangat bermanfaat.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gylang Satria Yudha  
NPM : B1031511RB5005  
Program Studi : SI Teknik Informatika  
Alamat : Kp. Citengah RT05/RW06 Desa  
Cihaur Kecamatan Simperan,  
Kabupaten Sukabumi. 43361.

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat dengan judul "SISTEM KEAMANAN JARINGAN DALAM UJIAN ONLINE SMA/SMK MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA *ADVANCED ENCRYPTION STANDARD (AES)*" adalah asli atau tidak menjiplak (plagiat) dan belum pernah dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun dan apabila dikemudian hari ternyata ada pihak lain yang mengklaim judul dan isi tugas akhir ini, saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Bandung, 12 September 2019  
  
Gylang Satria Yudha

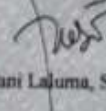
### LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Sistem Keamanan Jaringan Dalam Ujian Online SMK/SMA Menggunakan Metode Algoritma *Advanced Encryption Standard (AES)*.  
Penyusun : Gylang Satria Yudha  
NPM : B1031511RB5005  
Fakultas : Teknik  
Jenjang Program : Sarjana  
Program Studi : Teknik Informatika  
Tempat Penelitian : SMK Bina Anak Bangsa  
Lama Penelitian : 6 Bulan

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan, tertera tanggal dibawah ini:

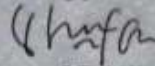
Bandung, 12 September 2019

Menyetujui,  
Pembimbing

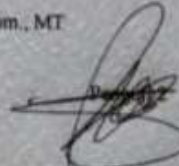


Riffa Haviani Lajuma, S.Kom., MT

Penguji 1

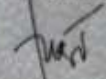


Gunawan, S.T., M.Kom



Nanang Hunaifi, S.T., M.M

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



Riffa Haviani Lajuma, S.Kom., MT

## ABSTRAK

Pada era modernisasi ini, ketika perkembangan zaman sudah memasuki Industri 4.0, penggunaan teknologi sudah semakin berkembang dengan pesat, dari berbagai sektor sudah menggunakan teknologi sebagai media penunjang keseharian, baik itu dalam bidang kesehatan, militer dan bahkan pendidikan, salah satu pemanfaatan teknologi dalam bidang Pendidikan adalah penerapan ujian *online* sebagai media pembelajaran, namun dibalik praktisnya media ujian *online* tersebut, masih ditemukan banyak celah dalam sektor keamanan, dan dengan itu, dibutuhkannya sebuah *system* ujian *online* dengan menerapkan *system* keamanan yang mampu memberikan pengamanan yang efektif dan akurat, salah satu hal yang mampu menutupi celah tersebut adalah dengan menerapkan sebuah metode algoritma enkripsi *Advanced Encryptions Standard* yang saat ini masih menjadi salah satu enkripsi populer paling banyak digunakan, berdasarkan hasil penelitian ini penerapan metode algoritma *Advanced Encryptions Standard* mampu melakukan enkripsi data pada komponen penting ujian *online* seperti *password*, soal dan jawaban dengan mengubah dan mengolah *plaintext* menjadi nilai *hash* menggunakan *private key* sehingga menghasilkan *chipertext*.

Kata Kunci: AES, Algoritma Kunci Simetris, Enkripsi, MySQL

## **ABSTRACT**

*In this modernization era, when the development era has entered Industry 4.0, the use of technology has grown rapidly, from various sectors using technology as a daily support media, both in the fields of health, military and even education, one of the utilization of technology in the field of Education is the application of online exams as a learning medium, but behind the practice of online exams, there are still many gaps in the security sector, and with that, the need for an online examination system by implementing a security system that is able to provide effective and accurate security, one of the things able to cover the gap is to apply an Advanced Encryptions Standard encryption algorithm method which is currently still one of the most widely used popular encryption, based on the results of this study the application of the Advanced Encryptions Standard algorithm is able to encrypt data in important components of online exams such as passwords, questions and answers by changing and processing plaintext into hash values using a private key to produce ciphertext.*

*Keyword: AES, Symmetric key algorithm, encryption, MySQL.*

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan karunianya, telah memberikan Rahmat dan Hidayah, sehingga penulis sampai saat ini telah menyelesaikan penulisan ilmiah yang berjudul Sistem Keamanan Jaringan Dalam Ujian Online SMK/SMA Menggunakan Metode Algoritma *Advanced Encryption Standard (AES)*.

Tujuan penulisan ini, disusun guna melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan jenjang Strata Satu Jurusan Teknik Informatika di Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.

Dalam kesempatan ini juga penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih atas motivasi dan bantuannya kepada semua pihak, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan ini. Ucapan terima kasih tersebut khususnya kepada:

1. Kepada Ibu dan Ayah, serta segenap keluarga yang telah memberikan dorongan moril dan materil.
2. Bapak Dr. H. Asep Effendi R., SE., M.Si., PIA., CFrA. Selaku Rektor Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
3. Bapak Dr. H. Dindin Kusdian, MT. Selaku Wakil Rektor I Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
4. Ibu Memi Sulaksmi, SE., M.Si, Selaku Wakil Rektor II Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
5. Bapak Dr. Deni Nurdiyana Hadimim, Drs., M.Si, Selaku Wakil Rektor III Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
6. Bapak Slamet Risnanto, S.T., M.Kom, Selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.

7. Ibu Riffa Haviani Laluma, S.Kom., MT Selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
8. Bapak Slamet Risnanto, S.T., M.Kom, Selaku Dosen Wali.
9. Ibu Riffa Haviani Laluma, S.Kom., MT Selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas ilmiah ini.
10. Bapak Akhmat Norikhsan S.S, Selaku kepala SMK Bina Anak Bangsa, yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di instansi bersangkutan.
11. Bapak Muhammad Maulana, Selaku ketua jurusan Teknik Komputer dan Jaringan, yang telah bersedia melakukan wawancara Bersama penulis demi kepentingan penelitian.
12. Bapak Gunawan, S.T., M.Kom, selaku dosen penguji satu.
13. Bapak Nanang Hunaifi, S.T., M.M, selaku dosen penguji dua.
14. Ibu Peti Savitri, ST., MT Selaku Dosen Pemrograman Berbasis Objek yang telah memberikan arahan kepada penulis selama mata kuliah berlangsung.
15. Segenap Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP yang telah membimbing serta memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
16. Para sahabat yang telah selalu ada baik dalam suka maupun duka, yaitu: Muhammad Rosyid Arifin, Riska Rahayu, Naning Fitriingsih, Faizal Nur Akbar, Yudha Saefulah, Reza M Firmansyah, dan segenap keluarga besar Teknik Informatika Angkatan 2015.
17. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2015, khususnya: Yayan Sopyan, Irfan Syihabuddin, yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.

Dengan segala keterbatasan pengetahuan yang dimiliki, penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Penulis berharap agar kiranya tulisan ini dapat bermanfaat dan menjadi salah satu informasi yang berguna bagi pembaca, saran dan kritiknya sangat penulis harapkan.

Bandung, 12 September 2019

Gylang Satria Yudha



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSEMBAHAN .....	I
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK.....	IV
<i>ABSTRACT</i> .....	V
KATA PENGANTAR .....	VI
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR GAMBAR .....	XIII
DAFTAR TABEL.....	XIX
BAB I PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5.1. Teknik Pengumpulan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5.2. Metode Pengembangan Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6. Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

BAB II LANDASAN TEORI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Teknologi Pendidikan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1. Ujian <i>Online</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Keamanan Jaringan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1. Metode Enkripsi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2. Algoritma Simetrik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3. Algoritma Asimetrik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4. Algoritma <i>Advanced Encryption Standard</i> ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
2.3. Program Penunjang Kebutuhan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1. Codeigniter.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2. Basis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.3. PHP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.4. MySQL.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Model Pengembangan Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
3.1. Analisa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1. Analisa Sistem Yang Berjalan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2. Analisa Sistem Yang Dibutuhkan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.3. Analisa Sistem Usulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.1.4. Rancangan Sistem Yang Diusulkan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.5. <i>Use Case</i> Diagram.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.6. <i>Activity</i> Diagram.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.7. Class Diagram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.8. Sequence Diagram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Desain Aplikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1. Desain <i>Interface</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2. Desain Basis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.. Error! Bookmark not defined.</b>	
4.1. Implementasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2. Kebutuhan Implementasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1. Implementasi Perangkat Keras.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2. Implementasi Perangkat Lunak.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3. Implementasi Basis Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4. Implementasi Antarmuka .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.1. Halaman <i>Login</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.2. Halaman <i>Dashboard</i> Admin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.3. Halaman <i>Dashboard</i> Guru .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.4. Halaman <i>Dashboard</i> Siswa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5. Pengujian Perangkat Lunak.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.5.1. Pengujian Fungsional .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.2. Kasus dan Hasil Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V PENUTUP.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1. Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2. Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.2. Algoritma Simetrik .....	13
Gambar 2.2.3. Algoritma Asimetrik .....	13
Gambar 2.2.4.2. Algoritma Enkripsi dan Deskripsi AES .....	18
Gambar 2.4. Metode Waterfall Menurut Rosa dan Salahudin .....	26
Gambar 3.1.1.1 Sistem yang telah berjalan.....	31
Gambar 3.1.4.1 Rancangan Activity Diagram yang diusulkan.....	35
Gambar 3.1.5.1 Use Case Diagram, Ujian Online .....	37
Gambar 3.1.6.1.1 Activity Diagram Login .....	47
Gambar 3.1.6.2.1. Activity Diagram Mengelola Data Guru.....	48
Gambar 3.1.6.2.2. Activity Diagram Mengelola Data mata pelajaran.....	49
Gambar 3.1.6.2.3. Activity Diagram Mengelola Data Siswa.....	50
Gambar 3.1.6.2.4. Activity Diagram Mengelola Data Admin .....	51
Gambar 3.1.6.3.1. Activity Diagram Mengelola Profil Admin .....	52
Gambar 3.1.6.3.2. Activity Diagram Mengelola Profil Siswa .....	53
Gambar 3.1.6.3.3. Activity Diagram Mengelola Profil Guru .....	54
Gambar 3.1.6.4.1. Activity Diagram Menambah soal .....	55
Gambar 3.1.6.5.1. Activity Diagram Mengisi Soal.....	56
Gambar 3.1.6.6.1 Activity Diagram Melihat Nilai Siswa Dari Akun Siswa ....	57

Gambar 3.1.6.7.2 Activity Diagram Melihat Nilai Siswa dari Akun Guru .....	58
Gambar 3.1.6.7.3 Activity Diagram Melihat nilai siswa dari akun admin .....	58
Gambar 3.1.7.1 Class Diagram Ujian Online .....	60
Gambar 3.1.8.1 Sequence Diagram Login .....	62
Gambar 3.1.8.2.1 Sequence Diagram Mengelola Data Guru.....	63
Gambar 3.1.8.2.2 Sequence Diagram Mengelola Data Siswa .....	63
Gambar 3.1.8.2.3 Sequence Diagram Mengelola Data mata pelajaran .....	63
Gambar 3.1.8.2.4 Sequence Diagram Mengelola Data Admin.....	64
Gambar 3.1.8.3.1 Sequence Diagram Mengelola Profil Admin .....	64
Gambar 3.1.8.3.2 Sequence Diagram Mengelola Profil Guru .....	65
Gambar 3.1.8.3.3 Sequence Diagram Mengelola Profil Siswa.....	65
Gambar 3.1.8.4.1 Sequence Diagram Menambah Soal .....	66
Gambar 3.1.8.5.1 Sequence Diagram Mengisi Soal .....	67
Gambar 3.1.8.6.1 Sequence Diagram Melihat Nilai Dari Akun Siswa .....	68
Gambar 3.1.8.6.2 Sequence Diagram Melihat Nilai Dari Akun Admin.....	68
Gambar 3.1.8.6.3 Sequence Diagram Melihat Nilai dari Akun Guru.....	68
Gambar 3.2.1.1.1. Desain Interface Halaman Login Admin .....	69
Gambar 3.2.1.1.2. Desain Interface Halaman Dashboard Admin.....	70
Gambar 3.2.1.1.3. Desain Interface Halaman Daftar Guru.....	70

Gambar 3.2.1.1.4. Desain Interface Halaman Daftar Siswa .....	71
Gambar 3.2.1.1.5. Desain Interface Halaman Daftar Pelajaran.....	72
Gambar 3.2.1.1.6. Desain Interface Halaman Daftar Admin.....	72
Gambar 3.2.1.1.7. Desain Interface Halaman Daftar Nilai.....	73
Gambar 3.2.1.1.1. Desain Interface Halaman Login Guru .....	74
Gambar 3.2.1.2.2. Desain Interface Halaman Dashboard Guru.....	74
Gambar 3.2.1.2.3. Desain Interface Halaman Input Soal .....	75
Gambar 3.2.1.2.4. Desain Interface Halaman Lihat Soal.....	76
Gambar 3.2.1.2.5. Desain Interface Halaman Profile Guru .....	77
Gambar 3.2.1.2.6. Desain Interface Halaman Daftar Nilai Siswa .....	77
Gambar 3.2.1.3.1. Desain Interface Halaman Login Siswa .....	78
Gambar 3.2.1.3.2. Desain Interface Halaman Dashboard Siswa .....	78
Gambar 3.2.1.3.3. Desain Interface Halaman Validasi Soal.....	79
Gambar 3.2.1.3.4.1. Desain Interface Halaman Isi Soal (Jika Kunci Salah) ....	80
Gambar 3.2.1.3.4.2. Desain Interface Halaman Isi Soal (Jika Kunci Benar)....	80
Gambar 3.2.1.3.5. Desain Interface Halaman Daftar Nilai.....	81
Gambar 3.2.2 Desain basis Data .....	82
Gambar 4.3.1. Struktur Data Tabel Admin.....	89
Gambar 4.3.2. Struktur Data Tabel Guru.....	90

Gambar 4.3.3. Struktur Data Tabel Siswa.....	90
Gambar 4.3.4. Struktur Data Tabel Mata Pelajaran .....	90
Gambar 4.3.5. Struktur Data Tabel Soal .....	91
Gambar 4.3.6. Struktur Data Tabel Jawaban .....	91
Gambar 4.3.7. Struktur Data Tabel Nilai .....	91
Gambar 4.4.1. Implementasi Antarmuka Halaman Login .....	92
Gambar 4.4.2.1. Implementasi Antarmuka Halaman Dashboard Admin .....	93
Gambar 4.4.2.2. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Guru .....	93
Gambar 4.4.2.2.1. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Guru	
Tambah Data .....	94
Gambar 4.4.2.2.2. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Guru	
Ubah Data.....	94
Gambar 4.4.2.2.3. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Guru	
Hapus Data .....	95
Gambar 4.4.2.3. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Admin .....	95
Gambar 4.4.2.3.1. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Admin	
Tambah Data .....	96
Gambar 4.4.2.3.2. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Admin	
Ubah Data.....	96



Gambar 4.4.2.3.3. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Admin	
Hapus Data .....	96
Gambar 4.4.2.4. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Siswa.....	97
Gambar 4.4.2.4.1. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Siswa	
Tambah Data .....	97
Gambar 4.4.2.4.2. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Siswa	
Ubah Data.....	98
Gambar 4.4.2.4.3. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Siswa	
Hapus Data .....	98
Gambar 4.4.2.5. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Pelajaran.....	99
Gambar 4.4.2.5.1. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Pelajaran	
Tambah Data .....	99
Gambar 4.4.2.5.2. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Pelajaran	
Ubah Data.....	99
Gambar 4.4.2.5.3. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Pelajaran	
Hapus Data .....	100
Gambar 4.4.2.6. Implementasi Antarmuka Halaman Daftar Nilai	
Akses Admin.....	100
Gambar 4.4.2.7. Implementasi Antarmuka Halaman Profile Admin.....	101

Gambar 4.4.3.1. Implementasi Antarmuka Halaman Dashboard Guru .....	101
Gambar 4.4.3.2. Implementasi Antarmuka Halaman Profile Guru.....	102
Gambar 4.4.3.3. Implementasi Antarmuka Halaman Input Soal .....	103
Gambar 4.4.3.4. Implementasi Antarmuka Halaman Lihat Soal .....	104
Gambar 4.4.3.5. Implementasi Antarmuka Halaman Lihat Nilai Siswa	
Akses Guru.....	104
Gambar 4.4.4.1. Implementasi Antarmuka Halaman Dashboard Siswa.....	105
Gambar 4.4.4.2.1. Implementasi Antarmuka Halaman Isi Soal	
Validasi Siswa.....	106
Gambar 4.4.4.2.2. Implementasi Antarmuka Halaman Isi Soal Siswa .....	106
Gambar 4.4.4.3. Implementasi Antarmuka Halaman Lihat Nilai	
Akses Siswa .....	107
Gambar 4.4.4.4. Implementasi Antarmuka Halaman Profile Siswa .....	108

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.5.1.1. Deskripsi Use Case Login.....	38
Tabel 3.1.5.1.2. Deskripsi Use case Mengelola Data Guru .....	39
Tabel 3.1.5.1.3. Deskripsi Use Case Mengelola Data Siswa .....	40
Tabel 3.1.5.1.4. Deskripsi Use Case Mengelola Data Admin.....	41
Tabel 3.1.5.1.5. Deskripsi Use Case Mengelola Data Mata Pelajaran.....	42
Tabel 3.1.5.1.6 Deskripsi Use Case Mengelola Profil .....	43
Tabel 3.1.5.1.7 Deskripsi Use Case Menambah Soal .....	43
Tabel 3.1.5.1.8 Deskripsi Use Case Mengisi Soal .....	44
Tabel 3.1.5.1.9 Deskripsi Use Case Melihat Daftar Nilai.....	45
Tabel 3.2.2.1. Struktur Data Tabel Guru.....	83
Tabel 3.2.2.2. Struktur Data Tabel Admin.....	83
Tabel 3.2.2.3. Struktur Data Tabel Siswa .....	84
Tabel 3.2.2.4. Struktur Data Tabel Nilai.....	84
Tabel 3.2.2.5. Struktur Data Tabel Mapel.....	85
Tabel 3.2.2.6. Struktur Data Tabel Soal.....	86
Tabel 3.2.2.7. Struktur Data Tabel Jawaban .....	87
Tabel 4.5.1.1. Pengujian Aplikasi Ujian Online Sebagai Admin.....	108

Tabel 4.5.1.2. Pengujian Aplikasi Ujian Online Sebagai Guru .....	110
Tabel 4.5.1.3. Pengujian Aplikasi Ujian Online Sebagai Siswa .....	110
Tabel 4.5.2.1. Pengujian Halaman Login (data benar) .....	111
Tabel 4.5.2.2. Pengujian Halaman Login (data salah) .....	112
Tabel 4.5.2.3. Pengujian Halaman Dashboard Admin.....	113
Tabel 4.5.2.4. Pengujian Halaman Daftar Guru (data benar).....	113
Tabel 4.5.2.5. Pengujian Halaman Daftar Guru (data salah) .....	114
Tabel 4.5.2.6. Pengujian Halaman Daftar Admin (data benar).....	115
Tabel 4.5.2.7. Pengujian Halaman Daftar Admin (data salah) .....	116
Tabel 4.5.2.8. Pengujian Halaman Daftar Siswa (data benar) .....	117
Tabel 4.5.2.9. Pengujian Halaman Daftar Siswa (data salah).....	118
Tabel 4.5.2.10. Pengujian Halaman Daftar Pelajaran (data benar).....	119
Tabel 4.5.2.11. Pengujian Halaman Daftar Pelajaran (data salah).....	120
Tabel 4.5.2.12. Pengujian Halaman Daftar Nilai (data benar).....	122
Tabel 4.5.2.13. Pengujian Halaman Daftar Nilai (data salah) .....	122
Tabel 4.5.2.14. Pengujian Halaman Profile (data benar) .....	122
Tabel 4.5.2.15. Pengujian Halaman Profile (data salah).....	123
Tabel 4.5.2.16. Pengujian Halaman Dashboard Guru.....	123

Tabel 4.5.2.17. Pengujian Halaman Profile Guru (data benar).....	124
Tabel 4.5.2.18. Pengujian Halaman Profile Guru (data salah).....	124
Tabel 4.5.2.19. Pengujian Halaman Input Soal Guru (data benar) .....	126
Tabel 4.5.2.20. Pengujian Halaman Input Soal Guru (data salah).....	126
Tabel 4.5.2.21. Pengujian Halaman Lihat Soal Guru (data benar) .....	127
Tabel 4.5.2.22. Pengujian Halaman Daftar Nilai (data benar).....	127
Tabel 4.5.2.23. Pengujian Halaman Daftar Nilai (sata salah).....	127
Tabel 4.5.2.24. Pengujian Halaman Dashboard Siswa .....	128
Tabel 4.5.2.25. Pengujian Halaman Prodile Siswa (data benar).....	129
Tabel 4.5.2.26. Pengujian Halaman Profile Siswa (dta salah).....	129
Tabel 4.5.2.27. Pengujian Halaman Daftar Nilai (data benar).....	130
Tabel 4.5.2.28. Pengujian Halaman Daftar Nilai (data salah) .....	130
Tabel 4.5.2.29. Pengujian Halaman Validasi Soal (data benar).....	130
Tabel 4.5.2.30. Pengujian Halaman Validasi Soal (data salah) .....	131

